

Ref # 3

PAT-NO: JP354129453A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54129453 A

TITLE: SAFEGURDING CIRCUIT FOR COMMUNICATION

PUBN-DATE: October 6, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NOBUSAWA, SHINICHI

TOKUNAGA, MICHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP53036776

APPL-DATE: March 31, 1978

INT-CL (IPC): H02H009/04

US-CL-CURRENT: 361/117

ABSTRACT:

PURPOSE: To permit quick attenuation of oscillations of the output voltage without increasing loss due to insertion of a damping resistor by connecting the resistor in parallel with one of common mode choke coils provided between primary and secondary side arresters.

CONSTITUTION: Primary side arresters 1A and 1B, for instance two electrode gas gap arresters and secondary side arresters 2A and 2B, for instance piezoelectric non- linear elements made by adding an impurity to zinc oxide, are provided between line and earth. Also, common mode choke coils Zs are

inserted as series impedance element between the primary and secondary side arresters, and a damping resistor R_s is connected across one of the coils. In this case, the output voltage waveform at the time of impression of lightening surge is as shown by dashed curve, it is possible to obtain a circuit, with which and the attenuation period is widely reduced compared to the case without the resistor R_s as shown by solid curve, and also which is free from the loss of loop signal due to insertion of the resistor R_s .

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

⑫公開特許公報(A)

昭54—129453

⑤Int. Cl.²
H 02 H 9/04識別記号 ⑥日本分類
58 F 0庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)10月6日
6733—5G発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭通信用保安回路

⑮特 願 昭53—36776

⑯出 願 昭53(1978)3月31日

⑰発 明 者 信沢信一

横浜市戸塚区戸塚町216番地
株式会社日立製作所戸塚工場内

⑱発 明 者 徳永迪夫

横浜市戸塚区戸塚町216番地
株式会社日立製作所戸塚工場内

⑲出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号

⑳代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

1. 発明の名称 通信用保安回路

2. 特許請求の範囲

1次側のそれぞれの線路と地気間に接続された1次アレスタと、2次側のそれぞれの線路と地気間に接続された2次アレスタと、1次側端子と2次側端子との間に挿入されたコモンモードチョークコイルとからなる通信用保安回路において、コモンモードチョークコイルの少なくとも一方のコイルに並列に抵抗を接続したことを特徴とする通信用保安回路。

3. 発明の詳細な説明

本発明は通信用保安器の回路構成に関するものである。

半導体部品の機能拡大と価格低減のために、電話機、電話交換機等の通信装置にサージ耐量の小さな半導体集積回路が大巾に導入されつつある。これらサージ耐量の小さな半導体集積回路を雷サージから防護するため、従来より種々の保安器が使用されている。

第1図は従来採用いられている保安器の基本的構成を示すものである。図中、 L_A, L_B は保安器の線路側端子、 Z_{1A}, Z_{1B} は1次アレスタ、 Z_{2A}, Z_{2B} はサージ抑制特性を改善させる直列インピーダンス、 Z_{2A}, Z_{2B} は2次アレスタそして B_A, B_B は被保護素子側端子である。第2図は第1図図示の保安器の代表的な回路構成を示す。 $1A, 1B$ は線路側端子と地気間に侵入する雷サージの大部分のエネルギーを吸収し、地気に逃がすガスギャップ式アレスタである。

しかし、このガスギャップ式アレスタ $1A, 1B$ だけでは数マイクロセカンドから数十マイクロセカンド程度の放電遅れ時間があるため、例えば直流放電開始電圧を160Vに選定しても放電遅れ時間の間では約800~1000Vのピーク電圧が線路地気間に残る。一方被保護素子のサージ電圧耐量はたかだか200V以下であることが多く、従って、サージ電圧の制限特性を更に低くする必要がある。この為、挿入する素子が図示の直列インピーダンス Z_B および2次アレス

タ 2A, 2B である。この直列インピーダンス Z_B は線路のループ信号に対しては非常に低いインピーダンスを示すが線路-地気間のサージ電圧即ち雷サージに対しては高インピーダンスを示すコモンモードチョークコイルより構成される。又、2 次アレスタ 2A, 2B は酸化亜鉛焼結形等の電圧非直線性素子であり、電圧電流特性の立上り電圧は被保護素子のサージ耐量や、線路のループ信号の電圧レベルによつて決定される。第 8 図は第 2 図図示の保安器の等価回路を示す。L はコモンモードチョークコイルのインダクタンス、C は酸化亜鉛焼結形等の電圧非直線性素子の 1 個当りの電極間静電容量、 r は既ねコモンモードチョークコイルの実効抵抗分であり、 S_W はガスギャップ式アレスタは放電持続時間の間電極間がほぼ短絡状態であることを意味するスイッチである。

第 8 図図示回路の回路において、端子 L-O 間に雷サージを印加した場合を考えると、放電遅れ時間の間はスイッチ S_W は開放状態であるた

ことが多い。

この為、ガスギャップ式アレスタの放電開始後の保安器の出力電圧は大きく長時間振動し実験では 200 マイクロセカンドにも持続する例が観測された。この出力電圧の波形例を第 4 図の 1 (実線) に示す。

第 4 図において、 t_0 はガスギャップ式アレスタ 1A, 1B の放電開始時間であり T_0 はほぼ L, C の大きさで決まる振動の周期である。

このように、従来の保安回路では、出力電圧が長時間振動状態におちいるため、被保護素子に悪影響を与えること大である欠点があつた。勿論、直列インピーダンス Z_B を抵抗器に置換すれば振動が生じないが、保安器の挿入損失が大きくなるため用途がおのずと制限される欠点がある。

本発明の目的は従来技術の欠点をなくし、出力電圧の振動をすみやかに収束させかつ、挿入損失の著るしく小さな通信用保安回路を提供するにある。

め入力雷サージは $r-L-O$ の直列回路に直接印加されるので、L, C にそれぞれ電流、電圧の形でエネルギーが蓄積される。雷サージがガスギャップ式アレスタの放電開始電圧まで達すると放電状態となり、第 8 図の等価回路ではスイッチ S_W が閉じた状態に変わる。この時 L, C にはエネルギーが蓄積されたままスイッチ S_W が閉じられるため、L-C 共振により出力電圧 V_D の振動がはじまる。一方、酸化亜鉛焼結形電圧非直線性素子は電圧非直線係数およびサージ耐量が大きく、かつ、正負のサージに対し対称の特性を有するため最近サージ吸収素子として特に使用されることが多いが、電極間静電容量が非常に大きい特徴をもつ。一例として外形寸法が 15mm の直径の円形平板形で電圧電流特性の立上り電圧が 150V の素子で約 1400PF である。又コモンモードチョークコイルの実効抵抗に代表される共振ループの実効抵抗分 r は線路のループ信号に対して保安器の挿入損失を低くする必要があることからおおよそ 1Ω 以下と小さい

第 8 図の等価回路において、L-C にエネルギーを蓄積した状態でスイッチ S_W を閉にした場合、その振動電流 I は次式で与えられる。

$$I = \frac{V_D}{\omega_f L} e^{-\frac{t}{\tau}} \sin \omega_f t$$

ここで V_D : 印加電圧 $\omega_f = \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{r}{2L}\right)^2}$, $\tau = \frac{2L}{r}$

であり、振動の収束時間は時定数 τ に比例する。即ち等価直列抵抗 r が大きい程振動の収束時間は短縮される。

本発明は 1 次アレスタと 2 次アレスタとの間に直列インピーダンス素子としてコモンモードチョークコイルを挿入した通信用保安回路において、このコモンモードチョークコイルの少なくとも一方のコイルに並列にダンピング抵抗を接続することにより等価的に抵抗を増大させ上述の欠点を除却したものである。

以下図を用いて本発明による通信用保安回路を詳細に説明する。

第 8 図は本発明による通信用保安回路の一実

施例である。図示の如く、線路—地気間には、1次アレスタとして8極ガスギャップ式アレスタ、1A, 1Bが、又2次アレスタとして酸化亜鉛を主体としてこれに不純物を添加焼結したものからなる電圧非直線性素子、2A, 2Bが使用され、かつ直列インピーダンス素子として1次アレスタと2次アレスタの間にコモンモードチョークコイル Z_g が挿入され、更に、このコモンモードチョークコイル Z_g の少なくとも1つのコイルの両端にダンピング抵抗 R_g を接続したものである。この回路構成において、雷サージを印加した場合の出力電圧波形例を第4図（破線）に示す如くなる。抵抗 R_g の最適値はコモンモードチョークコイル Z_g のインダクタンスの大きさ等により異なるが、実験例としてコモンモードチョークコイルのインダクタンス $L = 0.5\text{mH}$ 、電圧非直線性素子 2A, 2B の相間静電容量 $C = 1400\text{PF}$ とした場合、振動の収束時間は抵抗 R_g を付加しない場合で220マイクロセカンドあつたものが抵抗 $R_g = 1\text{k}\Omega$ では24マイクロセカンドに短

縮される。これは抵抗 R_g の付加より共振回路のエネルギー損失が増加し、振動の収束時間が早まる為である。又、この場合出力電圧のピーク値の抵抗 R_g の付加による上昇は認められなかつた。これは雷サージに対しての直列インピーダンスの効果も失なわれないことを示している。

尚、上記効果は線路—地気間に印加した雷サージの波衰特性にのみ発生するもので、信号ループの波衰特性が抵抗 R_g の付加によつて何等影響を受けないことはコモンモードチョークコイルの動作原理から明白である。即ち抵抗 R_g の付加によるループ信号に対する挿入損失の増大はない。第5図は本発明の他の実施例を示したもので、1次アレスタを8極ガスギャップ式アレスタにしても、又、抵抗 R_g の付加をコモンモードチョークコイルの両側コイルにそれぞれ行なつても前述の効果は失なわれない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は通信用保安器の基本的構成を示すブロックダイアグラム、第2図は従来の通信用保

安回路図、第3図は第2図の等価回路図、第4図は従来の保安回路および本発明による保安回路の雷サージ印加時の出力電圧波形図、第5図、第6図はいずれも本発明による通信用保安回路の一実施例の保安回路図を示す。

LA, LB : 線路側端子 SA, SB : 被保護側端子

1A, 1B : 1次アレスタ Z_g : コモンモードチョークコイル

2A, 2B : 2次アレスタ R_g : 抵抗

図 1

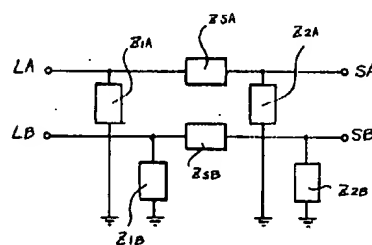


図 2

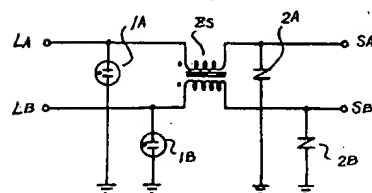
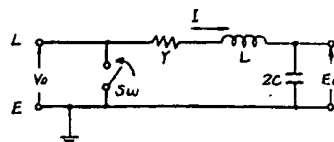
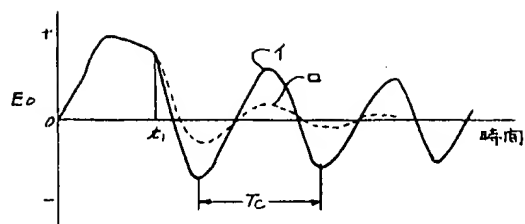


図 3

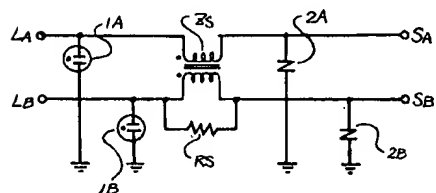


代理人弁理士 薄田利幸

才 4 図



才 5 図



才 6 図

